

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04208803 A**

(43) Date of publication of application: **30 . 07 . 92**

(51) Int. Cl.

**G01B 11/00**  
**G01B 11/24**  
**G01N 21/88**  
**G06F 15/62**  
**H05K 13/08**

(21) Application number: **02341271**

(22) Date of filing: **30 . 11 . 90**

(71) Applicant: **YASKAWA ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **INOUE TAKESHI**  
**SERITSU MITSUO**

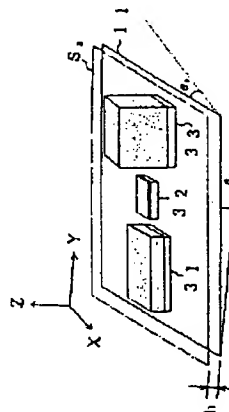
(54) **APPARATUS FOR INSPECTING MOUNTING OF  
PRINTED CIRCUIT BOARD**

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To achieve the rationalization of inspection by detecting the inclination of a board from the three-dimensional data at three points where no parts are mounted on the board and setting the plane parallel to the board to a threshold value to binarize said data.

**CONSTITUTION:** An X-Y plane is set to a reference surface and three points where no parts are mounted of a printed circuit board 11 respectively inclined by angles  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  with respect to X and Y-axes are selected to calculate coordinates and the plane  $S_2$  parallel to the surface of the board 11 and separated from said surface by a distance (h) is set to a threshold value to binarize three-dimensional data to obtain a binary image. The size, position and inclination of each part are calculated on the basis of the obtained binary image and compared with preset standard values. By this method, the inspection accuracy of the mounting state of parts can be enhanced even when the printed circuit board is inclined.



⑫ 公開特許公報(A)

平4-208803

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)7月30日

G 01 B 11/00

H

7625-2F

11/24

K

9108-2F

G 01 N 21/88

F

2107-2J

4 0 5

J

2107-2J

G 06 F 15/62

B

8526-5L

H 05 K 13/08

B

8315-4E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 プリント基板実装検査装置

⑯ 特 願 平2-341271

⑰ 出 願 平2(1990)11月30日

⑱ 発 明 者 井 上 毅 埼玉県入間市大字上藤沢字下原480番地 株式会社安川電機製作所東京工場内

⑲ 発 明 者 瀬 立 光 夫 埼玉県入間市大字上藤沢字下原480番地 株式会社安川電機製作所東京工場内

⑳ 出 願 人 株式会社安川電機 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

明 細 書

1. 発明の名称

プリント基板実装検査装置

2. 特許請求の範囲

3次元情報入力手段と、前記3次元情報入力手段により得られる3次元情報からプリント基板の傾きを検出し、プリント基板に平行な平面をしきい値として前記3次元情報を2値化する手段と、前記2値化する手段より2値化された画像に存在する対象物の大きさ、位置、傾きを求める手段を備えたことを特徴とするプリント基板実装検査装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、プリント基板上の部品が実装されていない3点の3次元情報から基板の傾きを検出し、基板に平行な平面をしきい値として3次元情報を2値化する事により得られる2値画像を利用してプリント基板に実装されている部品の検査をする装置に関する。

【従来の技術】

従来、プリント基板実装検査はカメラにより撮影される明暗を表すグレー画像を2値化した2値画像を解析して行われていた。

【発明が解決しようとする課題】

しかし、プリント基板やプリント基板上の部品の明暗差が少ないため、適切な2値化が困難という問題があった。

本発明は、明暗差が少ない場合も適切な2値化が行える装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

本発明は、プリント基板上の部品が実装されていない3点の3次元情報から基板の傾きを検出し、プリント基板に平行な平面をしきい値として3次元情報を2値化することにより2値画像を作成し、これを利用してプリント基板を検査する手段を備えるものである。

【作用】

上記手段により、部品が実装されたプリント基板の時空間微分法等による3次元情報から、プリ

ント基板の傾きを検出し、プリント基板に平行な平面をしきい値とし、3次元情報を2値化することにより得られる2値画像を利用しプリント基板の部品実装状態を検査する。

#### 【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を参照にして詳細に説明する。第1図は、例えば3次元情報を得る手段として時空間微分法を利用した場合の本発明の構成例を示すもので、11は検査するプリント基板、12、13は撮像装置、14は光源、15は画像処理装置である。時空間微分法では、3次元情報入力手段として2つの撮像装置を用いる。

第2図は、3次元情報を得る手段のひとつとして時空間微分法の原理を説明する図である。

第3図は検査しようとするプリント基板で、31、32、33はプリント基板11上にのせられた各々異なった高さを持つ部品である。

第4図は、第3図において、基準平面を基板表面とし、プリント基板表面からの高さhをしきい値として2値化する事により得られる2値画像で

ある。第2図に示される、基準面に対して高さH、間隔Dで2つの撮像装置12、13が置かれている系を考える。基準面とは与えられた両眼視角に対して両眼ずれがまったく生じないような平面を言う。また、2つの撮像装置12、13にはこの基準面が自由に移動可能な調整機構が付属している。基準面からの被測定物の高さをh(x)で表わす。この時、撮像装置12、13が捉える映像は、被測定物表面上の濃淡分布をX-Y平面に投影したものである。このため、実際の被測定物の位置と取り込まれた画像の位置では“ずれ”が生じる。h(x)の変化が十分滑らかで、高さの変化は無視できると仮定すると

$$h(x1) = \Delta X H / (D + \Delta X)$$

が成り立つ。故にΔXが解れば、基準面からの高さh(x1)を求めることが出来る。時空間微分法詳細については、特開昭63-27981を参照されたい。

第3図に、X-Y平面を基準面とし、基準面のX軸に対してθ1、Y軸に対してθ2傾いたプリ

断する。

#### 【発明の効果】

本発明のプリント基板検査装置は、時空間微分法等による部品が実装されたプリント基板の3次元情報から、プリント基板の傾きを検出し、プリント基板の部品実装状態を検査するので、プリント基板が傾いていても検査精度が高いという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は例えば3次元情報を得る手段として時空間微分法を利用した場合の本発明の構成例を示す図、第2図は3次元情報を得る手段のひとつとして時空間微分法の原理を説明する図、第3図は検査しようとするプリント基板を示す図、第4図は第3図に於てプリント基板の表面を基準平面とし、プリント基板表面からの高さhをしきい値として2値化する事により得られる2値画像である。

#### 【符号の説明】

11…検査するプリント基板

12、13…撮像装置

ント基板11の時空間微分法により得られる3次元情報を概念的に示している。プリント基板11の部品が実装されてない3点の座標を

P1(X1, Y1)、

P2(X2, Y2)、

P3(X3, Y3)とするとプリント基板11の表面に平行でh離れた平面S2は

$$AX + BY + CZ + D = 0$$

で表わされる。ただし

$$A = (Y2 - Y1)(Z3 - Z1) - (Y3 - Y1)(Z2 - Z1)$$

$$B = (X3 - X1)(Z2 - Z1) - (X2 - X1)(Z3 - Z1)$$

$$C = (X2 - X1)(Y3 - Y1) - (X3 - X1)(Y2 - Y1)$$

$$D = -h(A2 + B2 + C2)^{1/2} - AX1 - BY1 - CZ1$$

平面S2をしきい値として3次元情報を2値化し、図中ドットで示される

$$Z \geq -(D + AX + BY) / C$$

の領域を1、他の領域を0とすると第4図に示す2値画像が得られる。この2値画像より各部品の大きさ、実装位置、傾きを求め、予め用意された基準値と比較することにより実装状態の良否を判

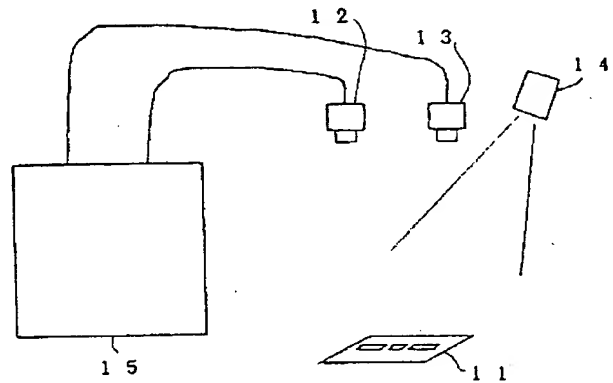
14…光源

15…画像処理装置

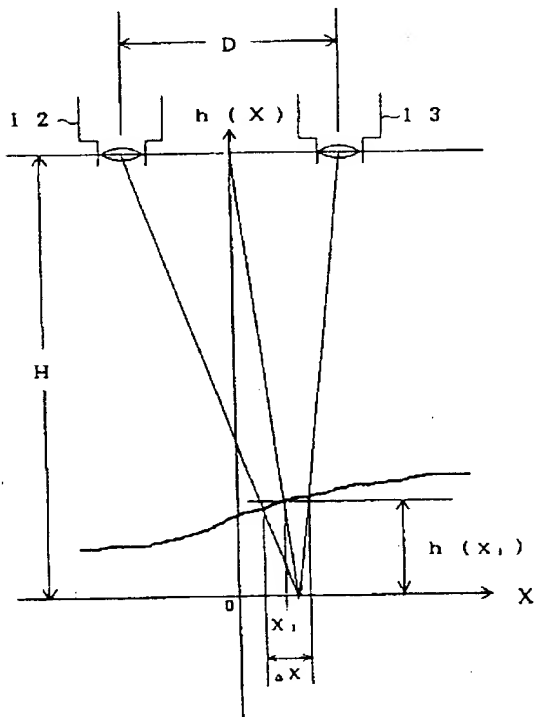
31、32、33…プリント基板11上にのせられた各々異なった高さを持つ部品

特許出願人 株式会社 安川電機製作所

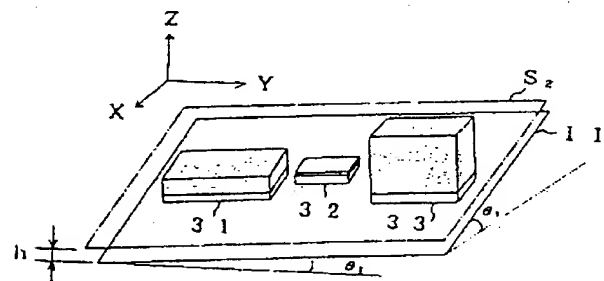
代表者 菊池 功



第1図



第2図



第3図



平成 3 年 3 月 25 日

特許庁長官 楠 松 敬 殿

1. 事件の表示

平成2年 特許願 第341271号

2. 発明の名称

プリント基板実装検査装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 北九州市八幡西区大字藤田2346番地

氏名 (662)株式会社 安川電機製作所

代表者 菊池 功

4. 補正命令の日付(発送日)

平成3年3月12日

5. 補正の対象

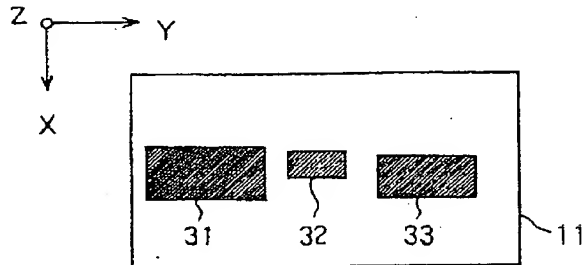
図面

6. 補正の内容

説明に描いた第4図



図面の浄書



第4図